



Europäisches Patentamt

(10)

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 191 919

A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 85115330.4

(51) Int. Cl. 4: E 21 D 15/44

(22) Anmeldetag: 03.12.85

(30) Priorität: 20.02.85 DE 3505761

(71) Anmelder: Parker-Prädifa GmbH  
Arnold-Jäger-Strasse 1  
D-7120 Bietigheim-Bissingen(DE)

(40) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
27.06.86 Patentblatt 86/35

(72) Erfinder: Kohlmorgen, Karl-Heinz  
Denkendorfstrasse 11  
D-7124 Bönnighausen (DE)

(50) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE FR IT

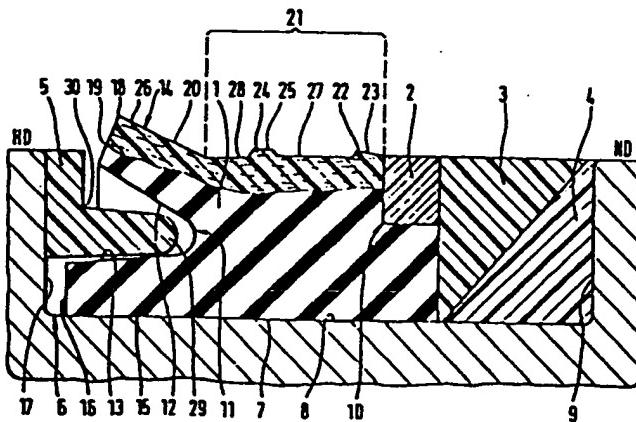
(72) Erfinder: Naundorf, Peter, Dipl.-Ing.  
Elsterstrasse 39  
D-4132 Kamp-Lintfort(DE)

(74) Vertreter: Wolff, Michael, Dipl.-Phys.  
Kirchheimer Strasse 69  
D-7000 Stuttgart 75(DE)

(54) Grubenstempel-Dichtungsanordnung.

(57) Um bei einer solchen Anordnung eines zumindest überwiegend kompakten Dichtrings (1) mit hoch- bzw. niederdruckseitigen dynamischen Dichtflächen (23, 25, 26) und wenigstens zweier Backringe (3, 4; 5) auf der Hoch- bzw. Niederdruckseite (HD bzw. ND) des Dichtringes (1) die druckabhängige Aufweitung des die Anordnung lagernden oder mit ihr zusammenwirkenden Zylinders des Grubenstempels zu kompensieren, wird vorgeschlagen, auf der

Hochdruckseite (HD) am Dichtring (1) mittels einer zur Hochdruckseite (HD) offenen Ringnut (11) eine dynamische Dichtlippe (14) getrennt von einer statischen Haftlippe (15) auszubilden sowie mit einer dynamischen Dichtfläche (26) zum Einsatz zu bringen und den hochdruckseitigen Backring (5) mit einem in die Ringnut (11) axial vorspringenden Stützring (29) zu versehen (Figur).



---

**Grubenstempel-Dichtungsanordnung**

---

Die Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung für hydraulische Grubenstempel und dergleichen mit mindestens einem doppelt-wirkenden Zylinder und mit einem Kolben, der in einem Zylinder axial geführt ist, welcher gegebenenfalls seinerseits in einem weiteren Zylinder axial geführt ist, wobei entweder der Kolben und jeder radial innere Zylinder oder jeder Zylinder einen radial nach außen bzw. innen offenen Einbau-  
raum für Dichtungselemente, in Form einer im Profil recht-eckigen Ringnut aufweist; mit einem wenigstens zwei ringför-  
mige Dichtflächen radial exponierenden Dichtring, der sich am Nutgrund radial und auf der Niederdruckseite axial abstützt, und mit zwei auf der Nieder- bzw. Hochdruckseite des Dichtringes angeordneten Backringen, von denen der niederdruck-  
seitige in einer rechtwinkligen Eckaußsparung des Dichtringes  
sitzt.

Für die bekannten Grubenstempel, die gegebenenfalls teleskop-  
artig ausgebildet sind, werden sogenannte Kompaktdichtungen verwendet; das sind symmetrisch profilierte Dichtringe mit zwei seitlichen Dichtflächen und einer mittleren Dichtfläche,  
die zwei axial zwischen den seitlichen Dichtflächen angeordnete, als Schmiertaschen zur Aufnahme von Fett dienende Ringnuten voneinander trennt. Im Bereich der drei dynamischen Dichtflächen und der beiden Schmiertaschen enthält der Gummi-  
werkstoff des Dichtringes zwecks Stabilisierung und Verschleiß-  
minderung ein Textilgewebe. Die bekannten Grubenstempel weisen eine Dichtungsanordnung der eingangs genannten Art auf, wobei die beiden Backringe ein gleiches rechteckiges Profil besitzen und symmetrisch auf beiden Seiten der Kompaktdichtung angeordnet sind, sodaß auch der Backring auf der Hochdruckseite in einer rechtwinkligen Eckaußsparung des Dichtringes sitzt.

An der bekannten Dichtungsanordnung ist nachteilig, daß der beschriebene kompakte Dichtring mit bis auf 1500 bar anwachsendem Betriebsdruck des hydraulischen Mediums (meistens

0191919

Öl ± in -Wasser-Emulsionen) zunehmend an Dichtwirkung verliert, weil der hohe Betriebsdruck alle Stahlrohre weitet, aus denen die Zylinder der Grubenstempel gefertigt sind.

- Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine
- 5 diesen Nachteil vermeidende Dichtungsanordnung zu schaffen, welche auch bei einem Prüfdruck von 2000 bar noch einwandfrei dichtet, wenn der den Dichtring aufnehmende bzw. berührende Zylinder in Abhängigkeit vom Druck elastisch aufgeweitet ist.
- 10 Diese Aufgabe ist bei einer Dichtungsanordnung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die hochdruckseitige Dichtfläche des Dichtringes durch eine radial bewegliche Dichtlippe gebildet ist, die mittels einer ungefähr V-förmig profilierten, sich hochdruckseitig öffnenden Ring-
- 15 nut von einer Haftlippe getrennt ist, die am Grund der den Einbauraum bildenden Ringnut anliegt; und daß der hochdruckseitige Backring einen axialen Vorsprung in die lippentrennende Ringnut aufweist, welcher als Stützring für die mit Niederdruck beaufschlagte Dichtlippe vorgesehen ist.
- 20 Dadurch wird vorteilhafterweise erreicht, daß die an der beweglichen Dichtlippe vorhandene hochdruckseitige Dichtfläche bei dem Versuch der radialen Trennung der Dichtfläche von der Gegenfläche des Kolbens bzw. Zylinders dieser Gegenfläche folgt und das auch in umgekehrter Richtung, wenn der
- 25 geweitete Zylinder bei sinkendem Betriebsdruck sich seiner Gestalt im drucklosen Zustand annähert. Daher kann das bisherige Unter- bzw. Übermaß der im Rahmen der Materialelastizität beweglichen Dichtflächen kleiner, als es bisher möglich war, gehalten werden, sodaß die Montage der Grubenstempel mit
- 30 einer erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung weniger hohe Axialkräfte auf Kolben und Zylinder erfordert als bisher. Trotz der hohen radialen Vorspannungen, mit denen die bekannten Kompaktdichtungen in Grubenstempel eingebaut wurden, deren Montage dadurch erschwert wurde, ließen sich die Zylinderformung unter höchstem Betriebsdruck ausgleichende Vorspannungen in diesen Kompaktdichtungen nicht erreichen. Bei der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung wird auf hinreichend große radiale

Vorspannungen des Dichtringes verzichtet und die Beweglichkeit der dynamischen Dichtlippe sowie deren lageunabhängige Dichtwirkung in einem großen Druckbereich ausgenutzt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen  
5 Dichtungsanordnung weist die Dichtlippe eine  
Dichtkante und zwei an diese anschließende Flanken auf, von  
denen die der Hochdruckseite zugewandte steiler gegen die  
Anordnungsachse geneigt ist als die der Niederdruckseite zu-  
gewandte flachere Flanke, an sie sich ein angenähert zylin-  
10 drischer Abschnitt des Dichtringes anschließt, an welchem  
mindestens ein Dichtwulst mit je einer der Dichtflächen aus-  
geformt ist. Diese Profilierung des Dichtringes hat den Vor-  
teil, daß der beim Vorhub auftretende Hochdruck die Wirkung  
der dynamischen Dichtlippe und des niederdruckseitigen Back-  
15 ringes verstärkt und daß der beim Rückhub auftretende Nieder-  
druck diese Dichtlippe ohne großen Widerstand gegen den Stütz-  
ring des hochdruckseitigen Backringes verdrängen kann.

Bei der bevorzugten Ausführungsform weist der hochdruck-  
seitige Backring ein im wesentlichen L-förmiges Profil mit  
20 einem radialen Schenkel und einem axialen Schenkel auf, wel-  
cher parallel zur Haftlippe in die lippentrennende Ringnut  
eingreift und mit der Nutflanke der Dichtlippe einen spitzen  
Winkel bildet, der sich hochdruckseitig öffnet. Der radiale  
Profilschenkel gehört dem eigentlichen Backring an, der den  
25 Spalt zwischen Kolben und Zylinder bzw. Zylinder und Zylinder  
schließen, sich aber nicht bis zum Nutgrund des Einbauraumes  
erstreckt, um die Wirkung der Haftlippe des Dichtringes nicht  
zu beeinträchtigen. Der axiale Profilschenkel gehört dem Stütz-  
ring für die Dichtlippe an, die durch diesen axialen Vorsprung  
30 des hochdruckseitigen Backringes davor bewahrt wird, unter  
Hochdruckeinfluß die lippentrennende Ringnut des Dichtringes  
zu schließen und sich dabei an die Haftlippe anzulegen. In  
einem solchen Falle wäre die dynamische Dichtwirkung der Dicht-  
lippe aufgehoben und die Wirkung des niederdruckseitigen Back-  
35 ringes geschmälert, der den erwähnten Spalt zu schließen hat,  
um eine Spalteinwanderung des Dichtringes zur Niederdruckseite

hin zu verhindern.

Bei der bevorzugten Ausführungsform sind zwischen der niederdruckseitigen Nutwandung des Einbauraumes einerseits sowie dem Dichtring und dem in ihm gelagerten niederdruckseitigen

- 5 Backring andererseits zwei einen rechteckig profilierten Doppelring bildende Keilringe mit dreieckigem Profil derart angeordnet, daß ein Keilring sowohl an der niederdruckseitigen Nutwandung des Einbauraumes als auch an dessen Nutgrund anliegt. Mittels dieser beiden Keilringe, deren aneinanderliegende, im Profil diagonale Gleitflächen zweckmäßig orientiert sind, kann bei sehr hohen Betriebsdrücken dafür gesorgt werden, daß im Falle des Vorhubes der durch den niederdruckseitigen Backring noch nicht ganz geschlossene Spalt im axialen Bereich des Doppelringes völlig zum Verschwinden gebracht wird, um zu gewährleisten, daß der Dichtring nicht zur Niederdruckseite hin in den Spalt extrudiert wird. Diese Gefahr besteht zur Hochdruckseite hin nur in sehr viel geringerem Maße, sodaß der hochdruckseitige Backring keine Unterstützung durch einen entsprechenden Doppelring benötigt.
- 10
- 15
- 20

Im folgenden ist die Erfindung anhand der durch die Zeichnung beispielhaft dargestellten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung im einzelnen erläutert.

- 5 Die einzige Figur der Zeichnung zeigt einen axialen Längsschnitt der Ausführungsform.

Im Ausführungsbeispiel besteht die erfindungsgemäße Dichtungsanordnung für einen im übrigen nicht dargestellten hydraulischen Grubenstempel aus einem Dichtring 1, aus einem niederdrukseitigen Backring 2, aus zwei niederdrukseitigen Keilringen 3 und 4, aus einem hochdruckseitigen Backring 5 und aus einem radial offenen Einbauraum in Form einer im Profil rechteckigen Ringnut 6 in dem Kolben oder in einem Zylinder des Grubenstempels.

10 Der Dichtring 1 liegt mit einer kreiszylindrischen Ringfläche 7 am kreiszylindrischen Grund 8 der Ringnut 6 an <sup>ND</sup> und kehrt seine rechtwinklig gestufte Niederdrukseite/der niederdrukseitigen Nutwandung 9 des Einbaumaumes zu, wo-  
bei zwischen beiden ein axialer Abstand besteht, welcher der  
20 axialen Breite des aus den beiden Keilringen 3 und 4 gebil-  
deten Doppelringes entspricht. In seiner nicht am Nutgrund 8  
anliegenden niederdrukseitigen Ecke weist der Dichtring 1  
eine rechtwinklige, umlaufende Eckaußensparung 10 auf, die der  
Backring 2 völlig ausfüllt. Auf seiner Hochdruckseite/<sup>HD</sup> ist  
25 der Dichtring 1 mit einer V-förmig profilierten Ringnut 11  
mit ausgerundetem Grund versehen, an den sich die konischen  
Nutflanken 12 und 13 einer Dichtlippe 14 bzw. einer Haftlippe  
15 derart anschließen, daß sich die Ringnut 11 gegen die Hoch-  
druckseite öffnet. Dabei ist die Nutflanke 12 der unbelasteten  
30 Dichtlippe 14 ungefähr + 45° gegen die Ringfläche 7 geneigt,  
mit der die Nutflanke 13 der Haftlippe 15 einen geringen Minus-  
winkel einschließt. Die Haftlippe 15 hält mit ihrer kreisring-  
förmigen Stirnfläche 16 unter Hochdruckeinfluß einen gewissen  
Abstand zur hochdruckseitigen Nutwandung 17 und steht dabei  
35 axial zur Hochdruckseite hin über die Dichtlippe 14 hinaus, die

0191919

eine rechtwinklige Dichtkante 18 und zwei an diese anschließende, ungefähr senkrechte Flanken 19 und 20 aufweist, von denen die der Hochdruckseite zugewandte Flanke 19 steiler gegen die parallel zur geraden Profillinie der Ringfläche 7 verlaufende  
5 Anordnungsachse geneigt ist als die der Niederdruckseite zugewandte flachere Flanke 20, an die sich ein bis zur Eckaußspurung 10 reichender, angenähert zylindrischer Oberflächen-Ab-  
schnitt 21 des Dichtringes 1 anschließt, an welchem ein der Eckaußsparung benachbarter, sägezahnförmig proflierter Dicht-  
10 wulst 22 mit einer der Niederdruckseite schwach zugeneigten konischen Dichtfläche 23 und ein mittiger Dichtwulst 24 mit einer kreiszylindrischen Dichtfläche 25 ausgeformt sind. Die beiden Dichtflächen 23 und 25 werden durch die der Haftlippe 15 abgewandte Dichtfläche 26 der Dichtlippe 14 an deren  
15 scharfer Dichtkante 18 und Flanke 20 ergänzt. Diese Dichtfläche 26 wandert je nach radialer Belastung der beweglichen Dichtlippe 14 über deren Oberfläche. Zwischen dem mittleren Dichtwulst 24 einerseits und dem seitlichen Dichtwulst 22 bzw. der Erhebung der längeren Flanke 20 der Dichtlippe 14  
20 andererseits befindet sich je eine Schmiertasche 27 bzw. 28, in die Fett eingelagert wird. Die radiale Erhebung der Dichtflächen 23 und 25 über den Grund der Schmiertaschen 27 und 28 ist wesentlich kleiner als die Erhebung der Dichtkante 18. Der mit der Länge der Flanke 19 übereinstimmende senkrechte  
25 Abstand der ungefähr parallelen Nutflanke 12 und Lippenflanke 20 ist ungefähr halb so groß wie die Länge der Flanke 20, so daß die Dichtlippe 14 ein etwa rechteckiges Profil mit dem Seitenlängenverhältnis 1:2 aufweist, während dieses Verhältnis bei der Haftlippe 15 1:3 beträgt.  
30 Der niederdruckseitige Backring 2 weist ein nahezu quadratisches rechteckiges Profil auf, das dem Profil der Eckausparung 10 des Dichtringes 1 angepaßt ist.  
Die beiden Keilringe 3 und 4 weisen ein gleichschenklig-dreieckiges Profil auf. Der hochdruckseitige Keilring 3 liegt an der Niederdruckseite des Dichtringes 1 und am Backring 2 sowie am niederdruckseitigen Keilring 4 an, der  
35

0191919

seinerseits an der niederdruckseitigen Nutwandung 9 des Einbauraumes und an dessen Ringfläche 7 anliegt.

Der hochdruckseitige Backring 5 weist ein im wesentlichen L-förmiges Profil mit einem axialen Schenkel, der einem als

- 5 Stützring 29 vorgesehenen axialen Vorsprung in die lippentrennende Ringnut 11 angehört, und einen radialen Schenkel auf, der sich nicht in den Raum zwischen der Stirnfläche 16 der Haftlippe 15 und der hochdruckseitigen Nutwandung 17 des Einbauraumes hineinerstreckt, sondern mit  
10 rechteckigem Profil an einem Teil der Flanke 19 der Dichtlippe 14 vorbei, ohne diese zu berühren, bis zum abzudichten-  
den Spalt. Der axiale Profilschenkel des Backringes 5 ist  
ein zur Niederdruckseite hin schwach konvergierendes Halboval. Der so profilierte Stützring 29 erstreckt sich nicht  
15 bis zum Grund der lippentrennenden Ringnut 11, liegt der Haftlippe 15 aber nahe und schließt mit der unbelasteten Dichtlippe 14 einen sich zur Hochdruckseite hin öffnenden spitzen Winkel von ungefähr  $45^\circ$  ein, der wie gesagt auch zwischen den Nutflanken 12 und 13 besteht. Dabei sind der  
20 Grund der Ringnut 11 und das niederdruckseitige freie Ende des Stützringes 29 ungefähr halbkreisförmig komplementär profiliert. Außerdem paßt die radial gegen den Grund der Ringnut 6 verdrängte Dichtlippe 14 in die Ausnehmung 30 des Backringes 5.

Reg.-Nr. 200 156

Parker-Prädifa GmbH,  
 Bietigheim-Bissingen  
 (Baden-Württ.)

Kirchheimer Straße 69  
 D-7000 Stuttgart 75  
 Fed. Rep. of Germany

Telefon: (0-711) 47 76 74  
 Telegrammadresse:  
 marketpatius stuttgart

Grubenstempel-Dichtungsanordnung

06.02.1985/Wa

Patentansprüche

1.) Dichtungsanordnung für hydraulische Grubenstempel und dergleichen mit mindestens einem doppeltwirkenden Zylinder und mit einem Kolben, der in einem Zylinder axial geführt ist, welcher gegebenenfalls seinerseits in einem weiteren Zylinder axial geführt ist, wobei entweder der Kolben und jeder radial innere Zylinder oder jeder Zylinder einen radial nach außen bzw. innen offenen Einbauraum für Dichtungselemente (1 bis 5) in Form einer im Profil rechteckigen Ringnut (6) aufweist; mit einem wenigstens zwei ringförmige Dichtflächen (23, 25, 26) radial exponierenden Dichtring (1), der sich am Nutgrund (7) radial und auf der Niederdruckseite (ND) axial abstützt, und mit zwei auf der Nieder- bzw. Hochdruckseite (HD) des Dichtringes (1) angeordneten Backringen (2, 5), von denen der niederdruckseitige (2) in einer rechtwinkligen Eckaußsparung (10) des Dichtungsringes (1) sitzt, dadurch gekennzeichnet, daß die hochdruckseitige Dichtfläche (26) des Dichtringes (1) durch eine radial bewegliche Dichtlippe (14) gebildet ist, die mittels einer ungefähr V-förmig profilierten, sich hochdruckseitig öffnenden Ringnut (11) von einer Haftlippe (15) getrennt ist,  
 5 die am Grund (7) der den Einbauraum bildenden Ringnut (6) anliegt; und daß der hochdruckseitige Backring (5) einen axialen Vorsprung in die lippentrennende Ringnut (11) aufweist, welcher auf der Niederdruckseite (ND) beaufschlagte  
 10 Dichtlippe (14) vorgesehen ist.  
 15

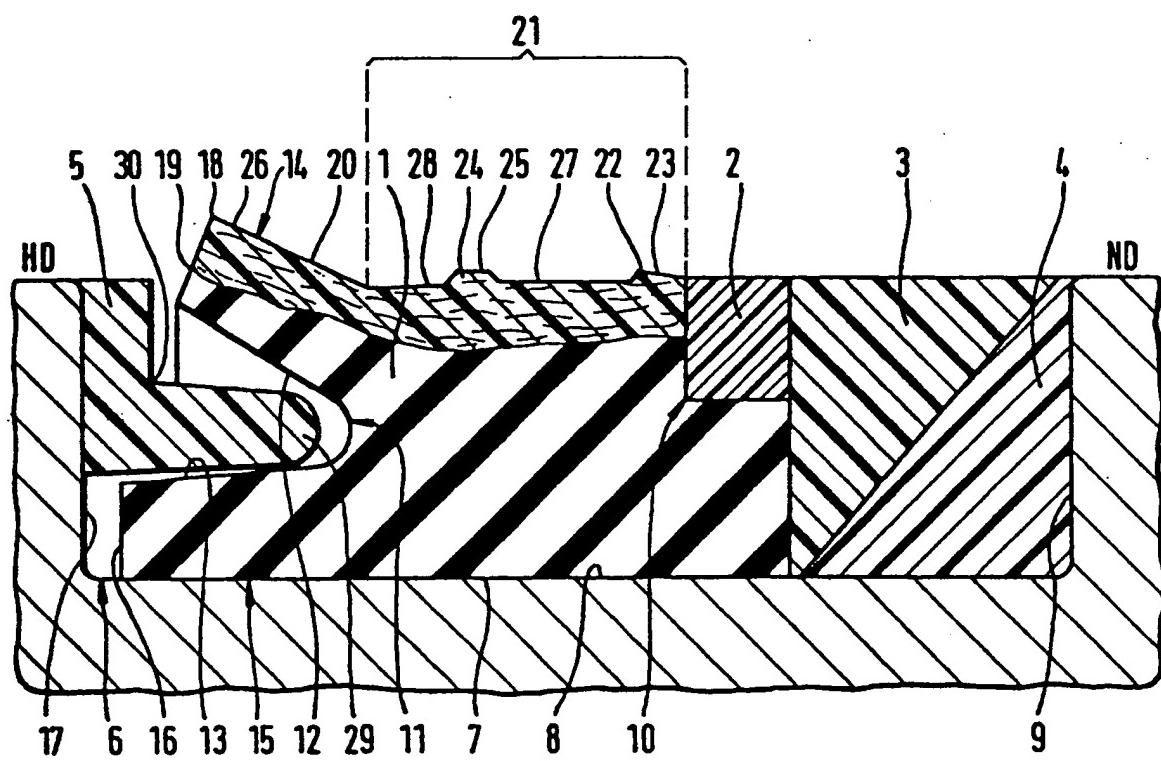
2.) Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtlippe (14) eine Dichtkante (18) und zwei an diese anschließende Flanken (19, 20) aufweist, von den die der Hochdruckseite (HD) zugewandte (19) steiler gegen die Anordnungsachse geneigt ist als die der Niederdruckseite (ND) zugewandte flachere Flanke (20), an die sich ein angenähert zylindrischer Oberflächen-Abschnitt (21) des Dichtringes (1) anschließt, an welchem mindestens 10 ein Dichtwulst (22, 24) mit je einer der Dichtflächen (23, 25) ausgeformt ist.

3.) Dichtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der hochdruckseitige Backring (5) ein im wesentlichen L-förmiges Profil mit einem radialen Schenkel 15 und einem axialen Schenkel (29) aufweist, welcher parallel zur Haftlippe (15) in die lippentrennende Ringnut (11) eingreift und mit der Nutflanke (12) der Dichtlippe (14) einen spitzen Winkel bildet, der sich hochdruckseitig öffnet.

4.) Dichtungsanordnung nach einem dieser Ansprüche 1 bis 3, 20 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der niederdruckseitigen Nutwandung (9) des Einbauraumes (6) einerseits sowie dem Dichtring (1) und dem in ihm gelagerten niederdruckseitigen Backring (2) andererseits zwei einen rechteckig profilierten Doppelring bildende Keilringe (3, 4) mit dreieckigem Profil 25 derart angeordnet sind, daß ein Keilring (4) sowohl an der niederdruckseitigen Nutwandung (9) des Einbauraumes (6) als auch an dessen Nutgrund (7) anliegt.

- . -

0191919



200 156